

УДК 615.825.1

С.Ф. НЕВАР

ассистент кафедры общей и клинической медицины
Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь
E-mail: nevar.sergej@polessu.by



Статья поступила 5 апреля 2021 г.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПАССИВНЫХ
ПОДВЕСНЫХ СИСТЕМ В РЕАБИЛИТАЦИИ**

В статье на примере установок RedCord и «Экзарта» рассматриваются возможности технологий пассивных подвесных систем в реализации метода нейромышечной активации, обладающего как собственной диагностической системой, так и оригинальными способами воздействия, быстро достигать и эффективно восстановить оптимальный двигательный стереотип, устранить боль, а при усложнении упражнений по лестнице прогрессии (min → max → ∞) добиться значительных результатов в тренировочном процессе и в реабилитации при заболеваниях и травмах.

Ключевые слова: нейромышечная активация, пассивные подвесные системы, система Redcord, методика «Экзарта», оптимальный двигательный стереотип.

NEVAR C.F.

Assistant of the Department of General and Clinical Medicine
Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus
E-mail: nevar.sergej@polessu.by

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PASSIVE TECHNOLOGIES
SUSPENSION SYSTEMS IN REHABILITATION**

Using the RedCord and Exart installations as an example, the article examines the possibilities of passive suspension systems technologies in the implementation of the neuromuscular activation method, which has both its own diagnostic system and original methods of influence, to quickly achieve and effectively restore the optimal motor stereotype, eliminate pain, and with the complication of exercises on the ladder of progression (min → max → ∞) to achieve significant results in the training process and in rehabilitation for diseases and injuries.

Keywords: neuromuscular activation, passive suspension systems, Redcord system, Exarta technique, optimal motor stereotype.

Проблема восстановления функциональных взаимосвязей между нервной и мышечной системами при травмах опорно-двигательного аппарата и заболеваниях внутренних органов является одной из главных в нейрореабилитации и неврологии. Исследо-

ванию согласованного взаимодействия нервной и мышечной систем посвящено огромное количество работ в области анатомии, физиологии, спортивной медицины и других клинических дисциплин [1-8]. Хорошо известно, что при возникновении любого заболевания

или травмы изменяется состояние биомеханических цепей, осуществляющих движение. Происходит нарушение правильных моторных программ (правильных двигательных образов), создается так называемая компенсация на повреждение в виде неоптимального двигательного стереотипа, характеризующегося включением в локомоции дополнительных двигательных единиц. В результате двигательные акты осуществляются неэкономичным, энергозатратным путем, нагрузка при этом распределяется между группами мышц неравномерно, тем самым ухудшая качество самого движения. Все это приводит к перестройке проприоцептивной афферентации от мышц, формированию новых неоптимальных двигательных цепей и, соответственно, двигательного стереотипа в целом [4, 5, 7].

Проведенные ранее исследования показывают, что даже после выздоровления и восстановления после травм и заболеваний моторные программы, закодированные и уже сформированные в нервной системе, и дальше будут поддерживать нарушения, что впоследствии приведет к хронической дисфункции и дальнейшей эскалации проблем в опорно-двигательном аппарате. Из сказанного следует, что важнейшей задачей в реабилитации является нейромышечная активация нарушенных болезнью или травмой взаимосвязей, восстановление контроля над мышцами, устранение сенсорно-моторной амнезии, развитие новых, более оптимальных правильных паттернов движений [5, 6, 8].

Сегодня для решения этих задач наибольший интерес представляет так называемая нейромышечная активация (НМА) с помощью пассивных подвесных систем. Это метод кинезитерапии, разработанный в начале 21 века норвежскими врачами в сотрудничестве со специалистами из других стран. Сущность метода заключается в активации системы глубоких (локальных) мышц, обеспечивающих стабилизацию крупных суставов и позвоночника, с последующей коактивацией системы поверхностных мышц для формирования кинематически верного движения и восстановления оптимального двигательного стереотипа [6-8].

Пассивные подвесные системы (ППС) представляют собой различные устройства, которые дают возможность с помощью строп (шпагатов) и резиновых амортизаторов (банджей) выполнить от 3-х до 5-ти точек подвешивания тела пациента (или отдельного

двигательного сегмента) изменять гравитационную нагрузку таким образом, что при выполнении физических упражнений происходит существенное перераспределение мышечных усилий.

Наиболее ранние упоминания о лечении подвесами приходятся на середину прошлого века при лечении больных полиомиелитом. В то время этот метод получил свое первое название «слинг-терапия». В наше время эти технологии получили название Redcord-терапии (*красная нить* – с английского) [6-8]. Следовательно, тренажер Redcord представляет собой подвесную слинг-систему, элементами которой являются:

- подвешивающая конструкция (неподвижно крепится на потолке);
- подвесные элементы в виде жгутов, строп, шнуров, подвесок для фиксации пациента и дозированных нагрузок на определенные группы мышц;
- массажный стол с регулируемой высотой;
- неподвижная напольная конструкция;
- сенсомоторная подушка Redcord Balance для избирательных нагрузок на определенные группы мышц, выработки равновесия и координации движений.

Подвесные элементы в тренажере выполнены в красном цвете – отсюда и название. Хотя название «красная нить», в данном случае, является не только буквальным, но и образным: красная нить укрепляет мышцы, держит их в тонусе, помогаем им совершать движения и поддерживать тело в оптимальной позе [7].

Тренажеры Redcord выполнены в нескольких модификациях:

Redcord-Mini – самый простой тренажер с ограниченным функционалом. Его можно монтировать в любом месте, даже дома;

Redcord-Trainer – нагрузки осуществляются как на различные отделы позвоночника, так и на верхние конечности. Используется для профилактического оздоровления и для физических тренировок.

Redcord-Rehab Pro – в этой модификации разноплановым нагрузкам подвергаются различные группы мышц.

Redcord-Rehab – упрощенная разновидность Redcord-Rehab Pro.

Redcord-Workstation Professional осуществляются любые нагрузки на все отделы опорно-двигательного аппарата. Эта модификация системы Redcord предназначена для фи-

зических тренировок, а также с диагностической и с лечебной целью.

Сегодня в системе реабилитации весьма популярными стали концепции «Экзарта» и «Левитас». Терапия по системе «Экзарта» – это набор тестов и лечебных упражнений для восстановления корректного нервно-мышечного взаимодействия путем НМА, что позволяет подобрать нагрузку для занимающегося любого уровня физической подготовленности и постепенно довести его до очень высокого уровня, когда он будет в состоянии выполнять сложные по силовым и координационным параметрам упражнения [2]. Это модифицированная подвесная система, с наиболее оптимальной методикой, разработанной на основе принципов и технологий Redcord.

В методике «Экзарта» отработаны диагностические протоколы, которые позволяют провести тестирование функционального состояния нервно-мышечного аппарата пациента и подобрать индивидуальную программу реабилитации. Благодаря такому алгоритму действий возникает возможность оптимально адаптировать программу восстановления для конкретного занимающегося, что позволит предупредить различные осложнения и перегрузки со стороны функциональных систем пациента. Следует отметить, что существующий подход к занятиям по методике «Экзарта» позволяет реализовать такие педагогические принципы, как принцип индивидуализации, постепенности и доступности, научности на основе биомеханических закономерностей движений тела [2]. Установка «Экзарта» дает возможность проводить также и диагностику глубоких мышц, отвечающих за постуральный баланс тела. Пациент занимается без боли, удерживая тело с помощью строп и амортизаторов, а инструктор задает верную позицию, обеспечивая правильную биомеханику для восстановления и стабилизации ослабленных мышц. При отсутствии смещающего воздействия на позвоночник и суставы, возможно безболезненное выполнение полного объема движений в так называемых открытой и закрытой кинематических цепях. На подвесах выполняются также и тракции позвоночника, незаменимые при большинстве болевых синдромов в области шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника. Тем самым возникает реабилитационный коридор, по которому можно провести пациента и добиться хорошего ре-

зультата в восстановлении нарушенных функций [1-2].

При выполнении упражнений на установке «Экзарта» можно отметить ряд этапов терапевтической последовательности:

- обезболивание и расслабление;
- устранение мышечного дефанса;
- активная стабилизация с помощью функциональных упражнений;
- вторичная профилактика осложнений и обучение правильным паттернам двигательных действий.

Обезболивание и расслабление достигается за счет устранения сил гравитации, и тем самым перегруженные мышцы расслабляются и уменьшается миофасциальный болевой синдром. В этой ситуации инструктор может постепенно увеличить объем движений практически без сопротивления со стороны мышц пациента. Устранение мышечного дефанса производится с помощью постизометрической релаксации, при которой слабые мышцы активизируются а напряженные расслабляются. С помощью специальных изометрических упражнений, направленных на удержание положения и коррекцию диафрагмального дыхания, пациент активизирует те глубокие мышцы, которые в норме отвечают за стабильность позвоночника и суставов. Путем повторения повышается тонус стабилизирующих мышц и восстанавливается контроль центральной нервной системы над этими мышцами.

В методике «Экзарта» специалист подбирает упражнения, которые потребуются пациенту в повседневной жизни, и соединяет в одном движении активность стабилизирующих и двигательных мышц, формируя правильный двигательный стереотип, который при многократном повторении закрепляется как навык. В дальнейшем пациент обучается правильно двигаться в быту, на работе, чтобы избежать перегрузок, которые могут вызвать рецидив.

Наиболее эффективное применение методики нейромышечной активации в технологии «Экзарта» получили в лечении и реабилитации пациентов с болью в позвоночнике и крупных суставов, артрозах, плечелопаточном периартрите, мышечно-фасциальных синдромах, протрузиях межпозвоночных дисков, детском церебральном параличе, инсульте, травмах спинного мозга, а также в системе реабилитационного фитнеса. Всего существует 6 способов облегчения и усложнения нагрузки, что позволяет подо-

брать уровень сложности для пациента с любой тяжестью двигательных нарушений и выраженным болевым синдромом. Для пациентов с неврологическими нарушениями сложные движения делятся на составляющие их простые, отрабатываются, а затем соединяются в двигательный стереотип [1, 2].

На наш взгляд, особый научный интерес представляет методика «Экзарта» в коррекции и стабилизации деформаций позвоночника при сколиотической болезни и различных нарушениях осанки у детей и подростков. Тестирование с помощью упражнений на подвесах позволяет определить силовую (статическую и динамическую) выносливость как глубоких, так и поверхностных мышц спины, а также избирательно в дальнейшем воздействовать на напряженные и ослабленные мышцы, устраняя тем самым дефанс мускулатуры, добиваясь коррекции деформации. Состояние и степень реагирования на те или иные раздражители во время выполнения упражнений возможно определить при помощи электромиографического исследования [8].

Ниже в таблице представлена сравнительная характеристика систем реабилитационных систем RedCord и «Экзарта».

Следовательно, основным отличием установки «Экзарта» является возможность тренировки правильного паттерна движения в динамике, что и обеспечивает нейромышечную активацию и восстановление правильных моторных программ, обучение центральной нервной системы давать команды, обеспечивающие задачи по выполнению двигательных действий, инициируя в опорно-двигательном аппарате соответствующие цепи мышечных сокращений, обеспечивающих координированные движения. Сформированные новые паттерны движений представляют собой взаимодействие центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата, наиболее оптимальные для улучшения двигательной координации.

Необходимо также отметить и высокую степень безопасности обеих реабилитационных систем при проведении занятий, что предупреждает возникновение травм и повреждений мышц и сумочно-связочного аппарата занимающегося.

Таблица – Сравнительная характеристика технологий Redcord и Экзарта

Технологические аспекты при выполнении упражнений на реабилитационных системах Redcord и Экзарта	Redcord	Экзарта
Коактивация агонистов-антагонистов	+	+
Активизация большого количества моторных единиц	+	+
Минимизация срезающих сил, действующих на пассивные элементы суставов	+	+
Совершенствование двигательных навыков	+	+
Восстановление двигательных навыков	–	+
Использование эластичных подвесов, обеспечивающих выполнение динамической преодолевающей работы	–	+
Облегчение выполнения движений пациентами со сниженной силой определенных групп мышц	+	+
Чередование выполнения статических и динамических физических упражнений	–	+
Возможность тренировки правильного паттерна движения в динамике	–	+
Возможность создания нескольких точек опоры	+	+
Технологические аспекты при выполнении упражнений на реабилитационных системах Redcord и Экзарта	Redcord	Экзарта
Применение тракционной терапии	+	+
Движения с упругим сопротивлением	+	+
Использование принципа вспомогательной (третьей) руки	–	+
Восстановление сенсомоторного контроля	+	+
Большая вариативность и возможности прогресса	+	+
Наличие разработанных диагностических протоколов и программ восстановления	+	+

Таким образом, сегодня мы вправе назвать технологии пассивных подвесных систем трендом в современных программах реабилитации.

Список литературы

1. Батуева, А. Э. Саногенетические аспекты использования подвесной системы «Экзарта» в восстановлении пациентов с заболеваниями позвоночника и крупных суставов / А. Э. Батуева // Физиотерапия, бальнеотерапия и реабилитация. – 2013. – № 3. – С. 42.
2. Батыршина, Г. Р. Кинезиотерапевтическая технология «Экзарта» в постурологическом контроле движения тела / Г. Р. Батыршина // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2016. – Т.1. – № 3. – С. 26-29.
3. Скворцов, Д. В. Клинический анализ движений. Стабилометрия / Д. В. Скворцов. – М.: Антидор, 2000. – 192 с.
4. Скворцов, Д. В. Стабилометрическое исследование: краткое руководство / Д. В. Скворцов. – М.: Мера. – ТСП, 2010. – 171 с.
5. Солодянкин, Е. Е. Нейромышечная активация как современный метод восстановления
6. Kim, S-Y The application of the Neurac technique vs. manual therapy in patients during the acute phase of subacromial impingement syndrome: A randomized single-blinded controlled trial / S-Y. Kim, Z. Dvir, J-S. Oh // Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. – 202. – 33(4). – P. 645- 653.
7. Lakhonina, A. I (Neuromuscular Activation) in cardio-vascular rehabilitation for patients with arterial hypertension / A. I. Lakhonina, E. A. Aydinova, M. S. Brynza, D. V. Saffronov, I. V. Belozorov // Fizicna rehabilitacija ta rekreacijno-ozdorovci tehnologiji. – 2020. – 5(3). – P. 21-25.
8. Li, X. Effects of Different Sling Settings on Electromyographic Activities of Selected Trunk Muscles: A Preliminary Research / X. Li, H. Liu, K-Y. Lin, P. Miao, B-F. Zhang, S-W. Lu, L. Li, C-H. Wang // BioMed Research International. – 2020. – DOI: 10.1155/2020/2945952.

Received 5 April 2021